Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Bonn
Direktor: Prof. Dr. M. Bürger

„Zur Frage der Spontanhypoglykämie."

(Untersuchungen über den Blutzuckergehalt an Stoffwechselgesunden.)

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der

Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 9. Nov. 1937

von

Albin Hense

aus Hüls/Krefeld. (Rhld.)

Anton Brand, Bonn
Bonn 1937

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Dozent Dr. Schlomka
Korreferent: Prof. Dr. Bürger.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

MEINEN LIEBEN ELTERN
IN DANKBARKEIT GEWIDMET!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552321_0113

Früher war man der Ansicht, daß der Blutzuckernüchternwert des Gesunden verhältnismäßig konstant sei. Diese Auffassung, die mit wenigen Ausnahmen wie z. B. bei Horsters auch heute noch vertreten wird, erscheint indessen wenig befriedigend schon angesichts der Tatsache, daß die Dextrose doch das wesentliche Betriebsmaterial für alle vegetativen Leistungen insbesondere der muskulären Arbeit darstellt, und daß also der damit gegebenen wechselnden Größe des Bedarfes, physiologisch auch nur ein veränderliches Ausmaß der Zufuhr über die Blutbahn gerecht wird. Bei körperlichen Anstrengungen steigt ja auch in Wirklichkeit der Blutzuckergehalt an, wie Bürger als erster in systematischen Untersuchungen zeigte. Er bleibt sogar noch für einige Zeit erhöht, wenn die geleistete Arbeit an sich nicht beträchtlich Nolte oder der Trainingszustand ein guter war. (Gordon; Schenk; Levine; Derick; Deutsch und Weiß.) Im Gegensatz zu dieser also offenbar günstigen Umstellung des Blutzuckerspiegels bedeutet dann eine Erniedrigung desselben bei fehlendem (Bürger) oder ungenügenden Training (Deutsch und Weiß) unter der Einwirkung größerer, insbesondere sportlicher Belastungen den in dieser Hinsicht einheitlichen sportärztlichen Erfahrungen zufolge offensichtlich ein Versagen in der Regulierung des Blutzuckers. Besondere Erfahrungen an Patienten, die nach längerem Fasten über Kopfschmerzen, Übelkeit, Müdigkeit usw. klagten, alsdann auf den Gehalt des Blutzuckers untersucht wurden und Werte von 50 mg% und darunter zeigten, ließen vermuten, daß es nicht nur gegenüber den physiologischen Schwankungen des Zuckerbedarfs der Gewebe, sondern auch schon spontan nicht so selten zu Fehlsteuerungen des Blutzuckergehaltes kommt. Durch diese Spontanhypoglykämien, wie sie auch schon von Marx beschrieben wurden, veranlaßt,

beauftragte mich Herr Dozent Dr. Schlomka, das Verhalten des Nüchternblutzuckers im Verlaufe des Vormittags an einer größeren Anzahl Stoffwechselgesunder zwischen 18 und 60 Jahren zu untersuchen.

Die Probanden stammen zum Teil, soweit die Diagnose es zuließ, da ja möglichst Stoffwechselgesunde untersucht werden sollten, aus der Bonner Medizinischen Poliklinik, teils aus unserem Bekanntenkreis. Entsprechend dem Ausgangspunkt unserer Überlegungen haben wir solche Probanden bevorzugt die in der Anamnese eine habituelle oder doch häufigere Intoleranz gegen Hungern angaben. In Nachahmung der „natürlichen" beschwerdeauslösenden Bedingungen durften die Probanden zwar am Vorabend eine genügende Mahlzeit zu sich nehmen, mußten sich dann aber am nächsten Morgen völlig nüchtern zur Blutzuckerkontrolle einfinden. Letztere wurde in Form stündlicher Doppelbestimmungen (nach Hagedorn und Jensen) ausgeführt, während der Zeit von 9^{00} bis 13^{00}. Die Probanden mußten sich natürlich während dieser Zeit weiterhin jeder Nahrungsaufnahme enthalten. Um eine vollkommene körperliche Ruhe zu erreichen, ließen wir die Probanden in einem bequemen Korbsessel Platz nehmen. Insgesamt wurde der Nüchtern-Blutzucker von 51 Personen untersucht.

Zunächst sollen zwei Fälle vorausgeschickt werden, wo es sich ohne allen Zweifel um ein spontanes Versagen in der Regulierung des Blutzuckers, um eine Spontanhypoglykämie erheblichen Grades handelt: Die Untersuchung ergab bei ihnen z. B. Senkungen bis auf Blutzuckernüchternwerte von 45 mg% in einem Falle, bezw. von 43 mg%!! in dem anderen Falle. Auch die Symptome einer Hypoglykämie, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit usw. waren vorhanden. Die Tatsache ist umso bedeutungsvoller, als es sich hier in unseren beiden Fällen um sonst vollkommen stoffwechselgesunde Menschen handelt.

Fall I.

Herr Hi. geb. 2. Januar 1900; Gewicht: 56,6 kg; Größe 166 cm.

Die Anamnese ergab, daß Proband gegen längere Nahrungskarenz sehr empfindlich ist. Er behauptet, daß er ohne gefrühstückt zu haben morgens das Haus nicht verlassen dürfe, da er sonst, durch starke Kopfschmerzen und Schwindel belästigt, seiner Arbeit nicht nachgehen könne. Wenn auch unsere Versuchsperson anamnestisch früher an einem Zwölffingerdarmgeschwür gelitten hat, so dürfen wir das als Ursache dieser Fehlsteuerung und der damit verbundenen blutzuckersenkenden Wirkung wohl ausschließen, da dieses bereits seit längerer Zeit abgeheilt war.

Die Blutzuckeruntersuchungen ergaben:

9^{00} einen Blutzuckerwert von 84 mg%; noch keine Beschwerden.

10^{00} einen Blutzuckerwert von 74 mg%; Hungergefühl.

11^{00} einen Blutzuckerwert von 54 mg%; starker Kopfschmerz.

12^{00} einen Blutzuckerwert von 54 mg%; starker Kopfschmerz und Schwindel.

13^{00} einen Blutzuckerwert von 45 mg%; Kopfschmerzen stärker, sonst wie 12^{00}.

Fall II.

Frl. L. Me. geb. 25. Dezember 1902; Gewicht: 61 kg; Größe 170 cm.

In diesem Falle mußte der Versuch gegen 12^{15} abgebrochen werden, da Probandin sichtlich abgespannt war und über sehr starkes Schwindelgefühl und Kopfschmerzen sowie Übelkeit klagte. Nachdem Probandin eine Tasse warmen, stark gesüßten Kaffee zu sich genommen hatte, ließen die Beschwerden bald nach und es stellte sich einige Zeit darauf Hungergefühl ein. Anamnestisch gab Probandin an, daß sie niemals nüchtern zur Arbeit gehen würde, da sonst der oben beschriebene Zustand eintrete. Es sei Probandin schon einige Male passiert, daß sie

in der Kirche ohnmächtig geworden sei, als sie diese nüchtern aufgesucht hatte. Probandin stammt aus unserem Bekanntenkreise und an ihr ist sonst kein krankhafter Befund zu erheben.

Die Blutzuckeruntersuchungen ergaben:

9^{00} einen Blutzuckerwert von 95 mg%; ohne Beschwerden.

10^{00} einen Blutzuckerwert von 81 mg%; Kopfschmerz, Übelkeit, kein Hungergefühl.

11^{00} einen Blutzuckerwert von 78 mg%; Beschwerden wie 10^{00}.

12^{00} einen Blutzuckerwert von 43 mg%; Kopfschmerz, sehr starke Übelkeit und Schwindelgefühl, Zittern in den Beinen.

Wenn wir die von uns erhobenen Nüchternblutzuckerwerte dieser beiden Fälle mit den von den Probanden angegebenen Beschwerden vergleichen, so dürfen wir wohl sagen, daß es sich hier offensichtlich um Fehlsteuerungen des Blutzuckergehaltes in Form einer typischen Spontanhypoglykämie handelt, bei sonst absolut stoffwechselgesunden und normalen Menschen.

Fassen wir nun die auf diese Weise an 51 Personen gewonnenen Nüchtern-Blutzuckerkurven zusammen, so zeigen sie schon zunächst in Abb. 1 und 1a, daß in der Tat der Blutzuckergehalt im Laufe des Vormittags stets und verhältnitmäßig beträchtlich absinkt, nämlich von 98 auf 75 mg% oder um etwa 24% des Ausgangswertes. Daß es sich dabei wirklich um Störungen der Blutzuckerregulation handelt, belegen die weiteren Abbildungen. Unterteilen wir nämlich unser Material, wie Abb. 2 und 2a zeigt, je nachdem ob bei den Probanden in diesem Versuch Beschwerden auftraten oder nicht, so finden wir, daß bei den Probanden ohne Beschwerden der Nüchternblutzuckergehalt im Laufe des Vormittags nur im Mittel um 14 mg% bzw. 15% des 9 Uhr-Wertes fällt, während bei den Untersuchten mit Beschwerden der Zuckerspiegel dagegen über doppelt so stark sinkt, nämlich um 30 mg% bzw 31% des Morgenwertes. Noch deutlicher sind dann die Unterschiede in Abb. 3 und 3a, wo wir der Blutzuckerkurve der Probanden mit Beschwerden die Kurve der Untersuchten gegen-

überstellen, die in der Vorgeschichte Angaben über eine gute Hungertoleranz gemacht haben und längere Zeit ohne irgendwelche Beschwerden nüchtern bleiben können. (vgl. auch Tab. 1). Bei letzteren sinkt der Blutzuckerspiegel um nur 12 mg% bzw. 12,3%, nämlich von 99 mg% auf 87 mg%, während bei den Probanden mit Beschwerden derselbe um 30 mg% bzw. 31%, das ist fast das Dreifache fällt.

Die Gleichartigkeit des Verlaufs der Nüchternblutzuckerkurven in Abb. 2 und 2a sowie in Abb. 3 und 3a muß ebenso überraschen, wie das Ausmaß der Unterschiede namentlich im letzteren Falle. Hiernach erscheint es schon recht unwahrscheinlich, daß die erhobenen Befunde etwa zufällig bedingt sein könnten. Daß ihnen in der Tat wirkliche Bedeutung zukommt, sollen die weiteren Abbildungen belegen. Unterteilen wir nämlich unser Material in statistisch erheblich kleinere Gruppen, und zwar nach Alter und Geschlecht und diese wieder nach dem Auftreten oder Nichtauftreten von Beschwerden, so ergibt sich, daß die zwei nach dem Grenzwert von 35 Jahren gebildeten Altersklassen einen ungefähr gleichen Ablauf der Nüchternblutzuckerkurve zeigen, indem diese bei den älteren Probanden (mit einem Durchschnittsalter von 45 Jahren) um 22 mg% bezw. 24%, bei den jüngeren Probanden (mit einem Durchschnittsalter von 27 Jahren) um 23 mg% bezw. 25% fällt. (vgl. Abb. 4 und 4a.) Aber je nach dem Auftreten oder Nichtauftreten von Beschwerden während des Versuches ergeben sich in beiden Altersgruppen etwa die gleichen Unterschiede im Verhalten des Nüchternblutzuckers wie für unser Gesamtmaterial. (vgl. Abb. 5 und 5a sowie Abb. 6 und 6a.): d. h. es zeigt sich absolut wie relativ ein wesentlich tieferes Absinken des Blutzuckers bei den Probanden mit Beschwerden. Die etwa gleichen Verhältnisse finden sich dann auch unter Berücksichtigung des Geschlechtes unserer Versuchspersonen. Wenn auch im ganzen die weiblichen Personen zu einer absolut wie relativ etwas tieferen Senkung des Blutzuckers neigen, (vgl. Abb. 7 und 7a) so wird aber trotzdem um 13^{00} im

Durchschnitt für beide Geschlechter der Endwert von 75 mg% erreicht. Wiederum ergibt sich aber auch bei den Frauen der typische Unterschied, wie Abb. 8 und 8a zeigt, je nachdem ob im Versuch Beschwerden auftraten oder nicht. Im ersteren Falle sinkt der Blutzuckerspiegel um 34 mg% bezw. 32%, im letzteren Falle, also bei den Frauen ohne Beschwerden dagegen nur um 15 mg% bezw. 16%. Weniger eindeutig erscheinen zuerst die Befunde bei unseren männnlichen Probanden, da nach Abb. 9a nur in der letzten Stunde, und zwar in geringem Maße ein Unterschied in der prozentischen Senkung der Blutzuckerkurve zwischen denjenigen mit und denjenigen ohne Beschwerden besteht. Betrachten wir aber Abb. 9, so müssen wir feststellen, daß hinsichtlich der absoluten Blutzuckernüchternwerte unserer männlichen Probanden ein recht deutlicher Unterschied zu sehen ist und zwar ganz in der gleichen Richtung unserer bisherigen Feststellungen, denn die Werte bei den männlichen Versuchspersonen mit Beschwerden liegen etwa 30 mg% tiefer als bei den männlichen Probanden ohne Beschwerden.

Auch die in Tabelle I zuzammengetragenen Nüchternblutzucker einzel werte von Probanden, die anamnestisch ohne Beschwerden längere Zeit nüchtern bleiben können, bestätigen die bisherigen Festellungen. Denn sie zeigen durchgehends, daß der Blutzuckergehalt bei diesen Versuchspersonen mit wenigen Ausnahmen sehr viel resistenter ist, als bei jenen mit Beschwerden. Sodann aber ist zum mindesten auffallend, daß bei sieben dieser Probanden (anamnestisch ohne Beschwerden) die Nüchternblutzuckerwerte nach der zweiten, dritten bezw. vierten Stunde wieder ansteigen, bei dreien sogar über den Morgenwert hinausgehen.

Desweiteren wesentlich ergänzt werden unsere Befunde durch die Daten der Tabelle 2. Die Zahlen dieser Tabelle erläutern das Ausmaß der tatsächlich bei unseren Probanden beobachteten Blutzuckersenkungen noch wesentlich eindrucksvoller als die vorangehenden Abbildungen. Sie bestätigen erstens

ganz eindeutig, daß mit der Stärke der relativen Hypoglykämie die Häufigkeit, und nach dem klinischen Eindruck auch die Schwere der Beschwerden im ganzen zunimmt. Zweitens zeigen sie uns in fast 10 % ausgesprochene hypoglykämische Werte unter 55 mg %. (Zweimal wurden sogar, wie bei Fall I und II schon gezeigt, Werte von 45 mg % bezw. 43 mg % beobachtet.) Diese Zahlen sind um so bedeutungsvoller, als nach Tabelle 3 bei unseren Probanden, die im Versuch beschwerdefrei blieben, derartig erhebliche Blutzuckererniedrigungen zwar deutlich seltener vorkommen, aber nach den herrschenden Vorstellungen doch überraschend häufig sind. Im gleichen Sinne sind wohl auch Tabelle 4 und Tabelle 5 zu bewerten. Diese, sowie ein Überblick über die Nüchternblutzuckerwerte der einzelnen Gruppen in mg % und % (vgl. Tabelle 6 und 7) zeigen uns deutlich, daß die bisher fast ausnahmslos gemachte Voraussetzung einer (zu mindest weitgehenden) Konstanz des Blutzuckerspiegels nicht allgemein zutrifft. Deshalb dürften wohl mansche Widersprüche auch auf dem Gebiet der Physiologie und Pathologie der Blutzuckerregulation und des Kohlenhydrathaushaltes ihre Klärung finden in einer ungenügenden Kenntnis des wirklichen Normalverhaltens und seiner natürlichen Schwankungsbreite.

Als Ursache für diese also offenbar nicht so seltenen und in den allermeisten Fällen sicherlich nicht als eigentlich krankhaft zu bezeichnenden Senkung des Nüchternblutzuckers infolge einer zweifellos noch physiologischen Nahrungskarenz, dürfte am ersten ein mangelhafter Glykogenbestand der Leber in Frage kommen, bzw. eine im Laufe des Vormittags erfolgende Erschöpfung desselben. Daß dieses indessen keineswegs immer den entscheidenden oder gar alleinigen Grund abgibt, erhellt die Tatsache, daß bei einem Viertel unserer Probanden die Regulation wieder eintrat, indem der im Verlaufe der ersten Vormittagsstunden schon gesunkene Blutzuckerwert spontan wieder anstieg und zwar gelegentlich sogar über den 9^{00}-Wert hinaus, besonders bei solchen Probanden, die über wenig oder gar keine Beschwerden klagten. (Tab. 1). Das

spontane Wiederansteigen des Blutzuckers ist aber nur so zu erklären, daß entweder der Glykogenvorrat der Leber tatsächlich noch nicht erschöpft war und nur die Zuckerabgabe an das Blut gestört, oder aber die Leber war trotz der entleerten Vorräte in der Lage, Glykogen neu zu bilden, und der Peripheri in Form von Dextrose zur Verfügung zu stellen. Im ersteren wie im letzteren Falle wäre also der jeweilige Glykogenbestand der Leber als solcher nicht oder jedenfalls nicht allein entscheidend, sondern vielmehr die Fähigkeit der Lebertätigkeit, in Form und Ausmaß sich regulatorisch den Bedürfnissen des Betriebstoffwechsels der Gewebe anzupassen. Aus diesem Grunde dürfen wir deshalb wohl annehmen, das es sich bei dem Verhalten der Nüchternblutzuckerkurven nicht nur um den Ausdruck einer chemischen Leistung bezw. Minderleistung eines Organes, sondern vielmehr um die Folge von Steuerungs bezw. Fehlsteuerungsvorgängen handelt.

Wenn auch die Blutzuckersenkungen, bezw. die Steuerung der Lebertätigkeit ihrer Häufigkeit nach zwar noch als physiologisch bezeichnet werden können, so müssen sie ihrem Ausmaß nach aber zweifellos vielfach schon als Fehlsteuerungen bewertet werden. Als Koeffizient einer solchen Dysregulation kommt in erster Linie wohl eine Störung der innersekretorischen Funktion des Pancreas in Frage, in Form einer Hyperinsulinämie. Eine solche Annahme ist um so warhrscheinlicher, als tatsächlich Zustände von Überproduktion an Insulin spontan vorkommen. Besonders leicht wird diese Überproduktion ausgelöst vom Magen und Zwölffingerdarm aus. So kann nach Cozzutti schon der rein mechanische Reiz einer Magen- und Duodenalsonde genügen, eine Hyperinsulinämie hervorzurufen. Straaten und Hünermann beobachteten eine Überproduktion an Insulin bei gastritischen Prozessen, ebenso bei ulcus ventriculi aut duodeni, Beckermann und Enockson solche bei abnormen Entleerungsverhältnissen nach Magenresektion. Wenn auch die Reize, die zu einer Überproduktion an Insulin führen, mannigfacher Art sind, so kommen sie als allgemeine Ursache der

von uns beobachteten Blutzuckersenkungen nicht in Frage, da nur bei sieben von unseren Probanden ein ulcus ventriculi bezw. ulcus duodeni vorlag. Auch betrug die mittlere Senkung des Blutzuckers dieser Probanden nur 17 mg% (auf 73 mg%).

Wir möchten auch schon dieserhalb glauben, daß nicht nur Fehlsteuerungen der Leber und inkretorische Störungen des Pancreas zur Dysregulation der Blutzuckerverhältnisse führen, sondern daß auch Störungen anderer innersekretorischer Regulatoren die Lebertätigkeit und den Blutzuckergehalt wesentlich beeinflussen. In diesem Sinne ist ja auch wohl die primäre Arbeitshyperglykämie Bürgers aufzufassen, die bei gut Trainierten trotz des erheblichen Mehrbedarfs an Dextrose durch die gewaltig gesteigerten muskulären Verbrennungsvorgänge bei sportlichen Hochleistungen Schenk, Deutsch und Weiß, Gordon evtl. aufrecht erhalten wird. Es erleichtert also nicht nur eine gesteigerte Insulinabgabe den Abstrom des Blutzuckers an die arbeitende Muskulatur, vielmehr wird auch gleichzeitig und sogar überschießend die Leber zur Abgabe und vielleicht sogar zur Produktion des Betriebstoffes angeregt. Mag letzteres zum Teil vielleicht auch auf nervösem Wege geschehen, so sprechen doch die sonstigen Erfahrungen, insbesondere die der Sportphysiologie dafür, daß eine funktionelle Anpassung des Blutzuckergehaltes durch Beeinflussung der Lebertätigkeit vorwiegend hormonal geregelt wird. Einmal durch vermehrte Ausschüttung von Adrenalin, dann aber wohl noch mehr durch erhöhte Abgabe des im Pancreas selbst gebildeten Glukagons (Bürger und Kramer, Bürger), welches vermutlich hyperklykämisierend wirkt und chemisch dem Insulin nahe steht. (Bürger und Brand.)

Wenn auch durch weitere Untersuchungen noch geklärt werden muß, welchem von diesen verschiedenen Faktoren die wesentliche Bedeutung hinsichtlich der Senkung des Nüchternblutzuckers zukommt, die einerseits noch als physiologisch, andererseits aber schon als pathologisch zu bewerten ist, so geben uns die erhobenen Befunde indessen die Möglichkeit,

über so manche recht häufig geklagten Symptome, wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, schnelle Erschöpfbarkeit, Übelkeit, selbst psychische Gereiztheit usw., eine Erklärung zu geben. Ebenfalls dazu gehören die plötzlich auftretenden Schwächezustände — vgl. Marx — für welche klinisch nicht der geringste Anhaltspunkt zu finden war. Konnte man doch bisher diese Angaben wegen ihrer Vieldeutigkeit und des fehlenden Organbefundes oft nicht anders als Neurasthenie ansehen. Ja selbst eine Epilepsie wurde vorgetäuscht, die sich, nach Untersuchung des Blutzuckers, als eine echte Hypoglykämie herausstellte, wodurch Krämpfe verursacht wurden. (vgl. bei Marx). Auch anscheinend nicht so selten im Vordergrund stehende Störungen von Seiten des Kreislaufs, wie Herzklopfen, Tachykardie, insbesondere bei sportlichen Leistungen, die leicht zur Annahme eines organischen Herzleidens verleiten, dürften vermutlich in vielen Fällen hier ihre Erklärung finden. Ist doch die Diagnose im Zweifelsfalle durch Beobachtung der Nüchternblutzuckerkurve leicht sicher zu stellen.

Wohl noch wichtiger sind die von uns erhobenen Befunde für die Sportmedizin. Geben sie uns doch eine ausreichende Erklärung für die nicht so selten auftretenden Erschöpfungszustände in Form eines Zusammenbruchs, bei großen sportlichen Anstrengungen z. B. Gelände- und Langstreckenläufe, sowie bei sehr langen Märschen ohne Pause, wo eine Nahrungsaufnahme nicht möglich ist. Gerade in einer Zeit der sportlichen Ertüchtigung und der Wehrhaftmachung unseres Volkes dürften diese sonst nicht zu erklärenden Vorkommnisse dem Sportarzt, in der Kenntnis solcher Zufälle als hypoglykämische Erscheinungen, die Möglichkeit geben, den Betroffenen nicht als böswilligen „Schwächling" oder gar als herzkrank fehlzubeurteilen und ihn unter Umständen dadurch in seiner körperlich seelischen Entwicklung zu schädigen.

Betrachten wir die von uns erhobenen Befunde unter diesem Gesichtspunkte, so sind aber auch verschiedene Möglichkeiten für die Therapie gegeben. Wohl bedürfen zwar gerade

in praktischer Hinsicht die hier erörterten Fragen in wichtigen Punkten durch entsprechende, eingehende Untersuchungen noch einer weiteren Klärung, aber die Tatsache, daß der Blutzucker, auch des Ungeübten, bei mäßiger körperlicher Arbeit ansteigt, und daß diese primäre Arbeitshyperglykämie — Bürgers — durch längeres, planmäßiges Training sich vervollkommnet, läßt vermuten, daß eine zweckmäßige Körperschulung unter Berücksichtigung entsprechender Diätetik imstande ist, die habituelle Neigung zu Fehlsteuerungen des Blutzuckergehaltes in richtige Bahnen umzustellen. Diese Annahme wird nun wesentlich durch die Untersuchungen von Blancardi unterstützt, der feststellte, daß der geübte Sportsmann gegenüber der blutzuckersenkenden Wirkung des parenteral zugeführten Insulins, auch im Verhalten des Blutzuckers sehr viel resistenter ist als der Ungeübte. Wir dürfen also wohl annehmen, daß durch planmäßige körperliche Schulung die Zuckerregulation auch gegenüber einseitigen Fehlsteuerungen inkretorischer Art vervollkommnet wird. In diesem Sinne wäre dann aber, jedenfalls für die mäßigen Grade von Spontanhypoglykämie, ohne besondere andere Ursachen, wie Gastritis oder ulcus, neben einer zweckmäßigen Diätetik, im richtig betriebenen und ärztlich überwachten Sport nicht nur eine Gegenanzeige, sondern sogar ein Heilmittel zu sehen.

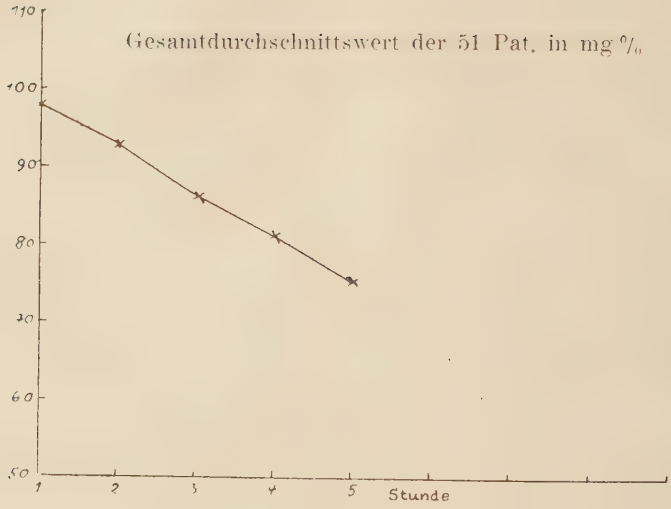
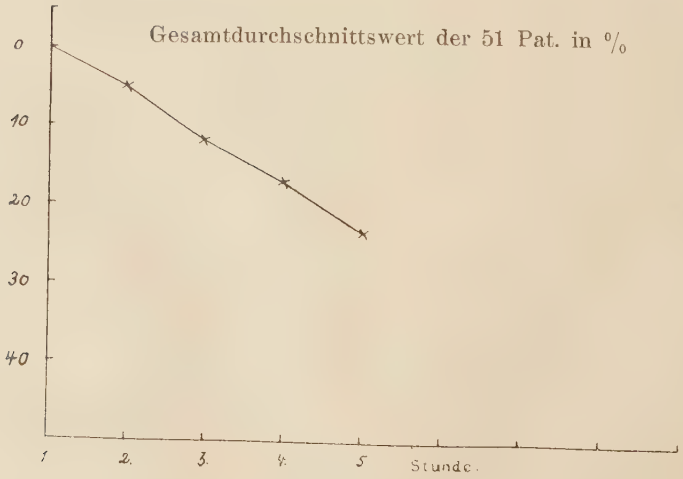

Gesamtdurchschnittswert der 51 Pat. in mg %
110
100
90
80
70
60
50
1
2
3
4
5
Stunde

Abb. I


Gesamtdurchschnittswert der 51 Pat. in %
0
10
20
30
40
1
2.
3.
4.
5
Stunde.

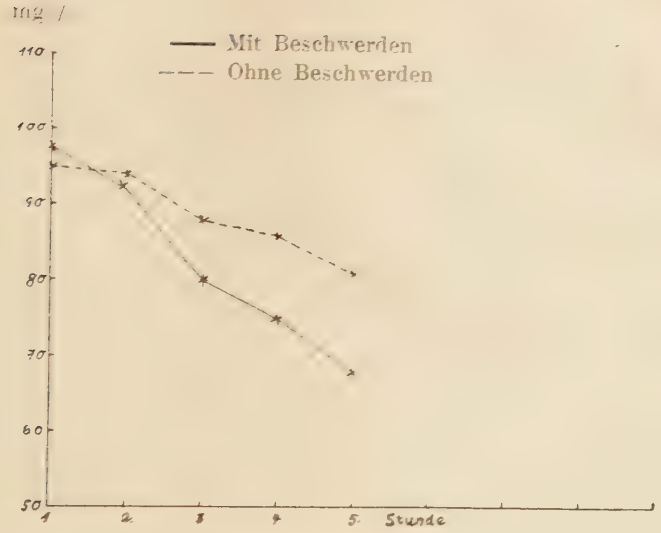

mg /
Mit Beschwerden
Ohne Beschwerden
110
100
90
80
70
60
50
1
2
3
4
5
Stunde

Abb. 2

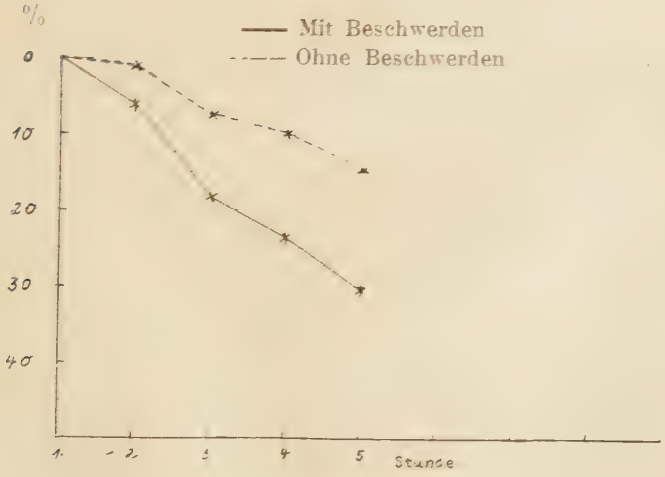

%
Mit Beschwerden
Ohne Beschwerden
0
10
20
30
40
1
2
3
4
5
Stunde

Abb. 2a

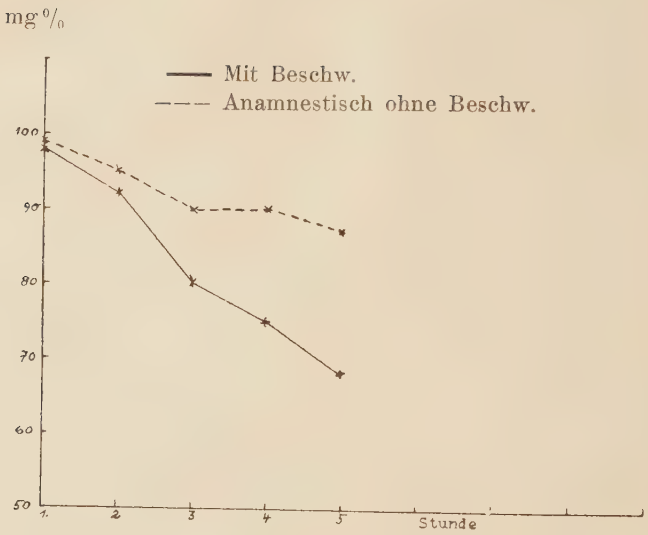

mg %
Mit Beschw.
Anamnestisch ohne Beschw.
100
90
80
70
60
50
1.
2
3
4
5
Stunde

Abb. 3

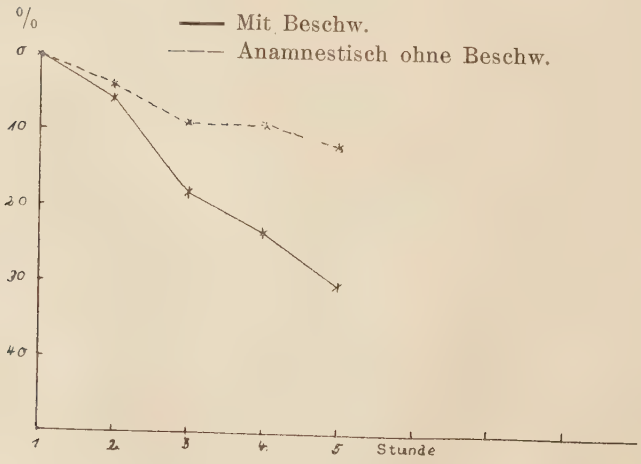

%
Mit Beschw.
Anamnestisch ohne Beschw.
0
10
20
30
40
1
2
3
4
5
Stunde

Abb. 3a

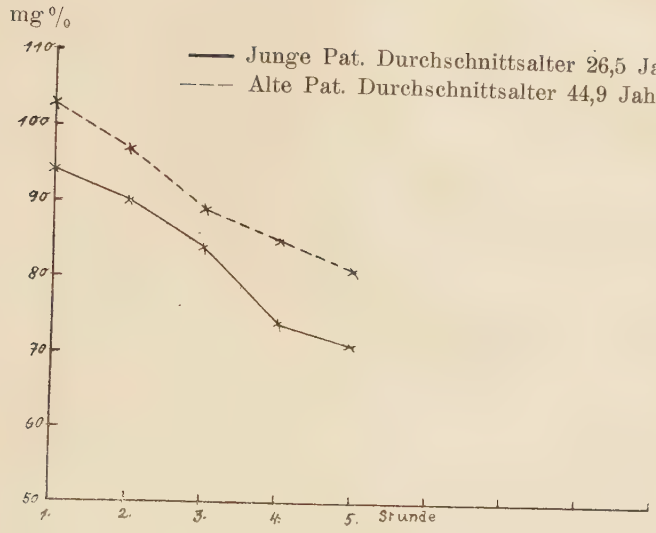

mg %
110
100
90
80
70
60
50
Junge Pat. Durchschnittsalter 26,5 Jahre
Alte Pat. Durchschnittsalter 44,9 Jahre
1.
2.
3.
4.
5. Stunde

Abb. 4

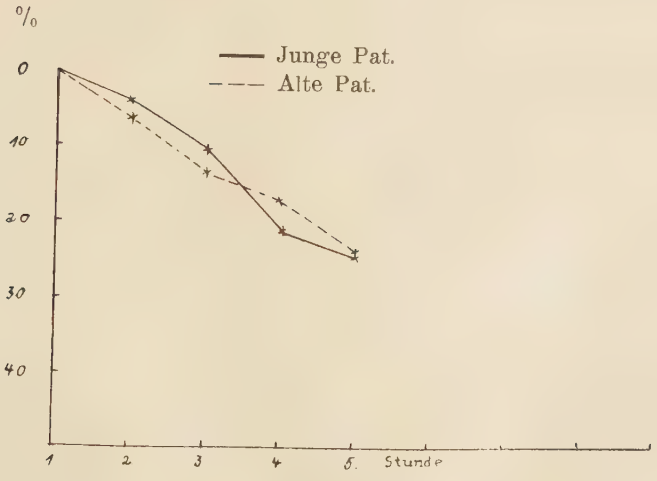

%
0
10
20
30
40
Junge Pat.
Alte Pat.
1
2
3
4
5. Stunde

Abb. 4 a

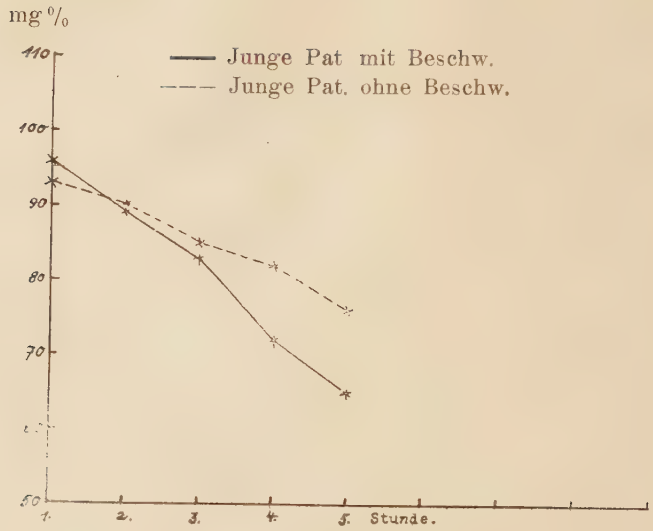

mg %
110
100
90
80
70
50
Junge Pat mit Beschw.
Junge Pat. ohne Beschw.
1.
2.
3.
4.
5. Stunde.

Abb. 5

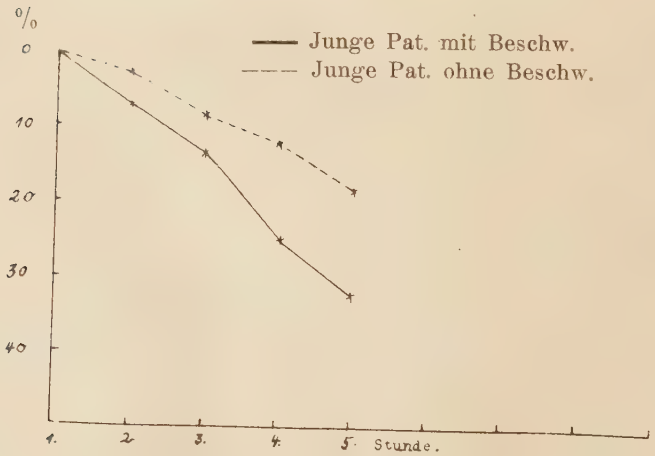

%
0
10
20
30
40
Junge Pat. mit Beschw.
Junge Pat. ohne Beschw.
1.
2
3.
4.
5. Stunde.

Abb. 5 a

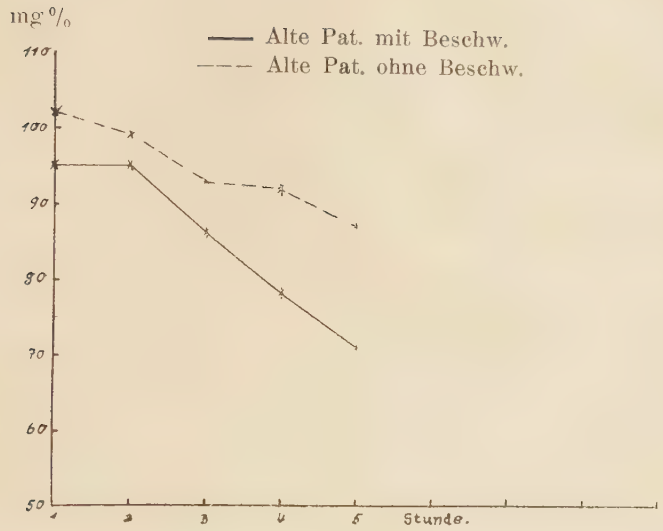

mg %
Alte Pat. mit Beschw.
Alte Pat. ohne Beschw.
110
100
90
80
70
60
50
1
2
3
4
5
Stunde.

Abb. 6

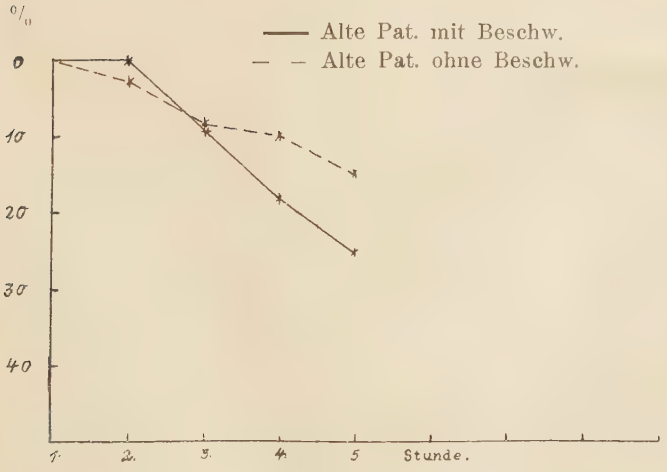

%
Alte Pat. mit Beschw.
Alte Pat. ohne Beschw.
0
10
20
30
40
1.
2.
3.
4.
5
Stunde.

Abb. 6 a

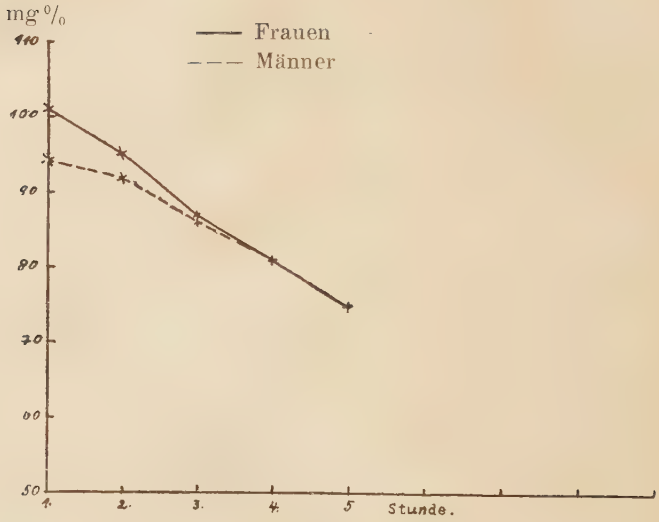

mg %
Frauen
Männer
110
100
90
80
70
60
50
1.
2.
3.
4.
5
Stunde.

Abb. 7

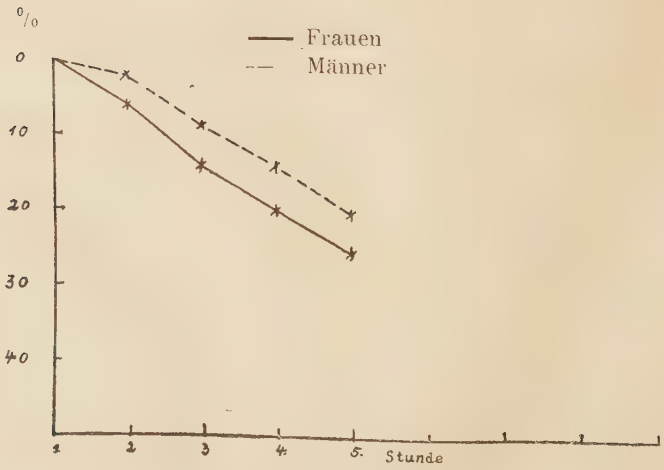

%
Frauen
Männer
0
10
20
30
40
1
2
3
4
5.
Stunde

Abb. 7 a

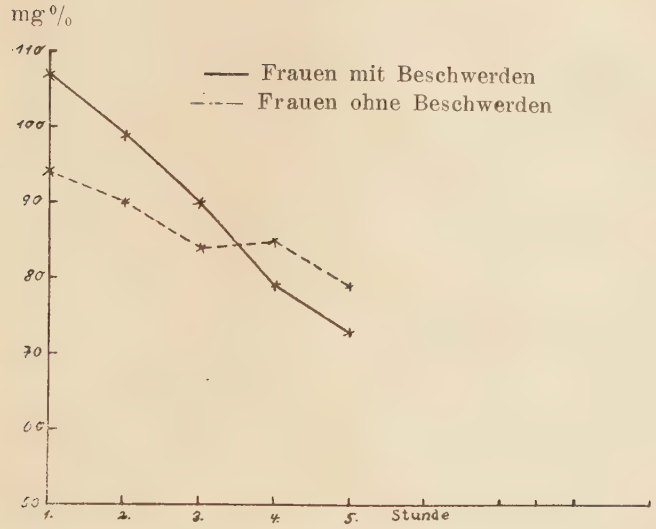

mg %
110
100
90
80
70
60
50
Frauen mit Beschwerden
Frauen ohne Beschwerden
1.
2.
3.
4.
5.
Stunde

Abb. 8

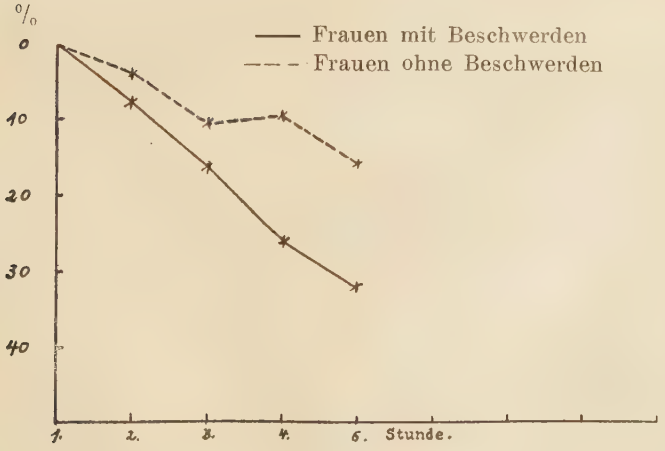

%
0
10
20
30
40
Frauen mit Beschwerden
Frauen ohne Beschwerden
1.
2.
3.
4.
5.
Stunde.

Abb. 8a

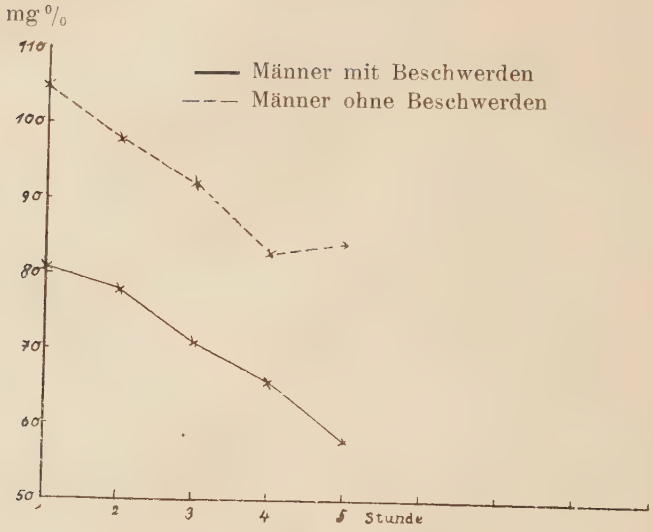

mg %
110
100
90
80
70
60
50
Männer mit Beschwerden
Männer ohne Beschwerden
2
3
4
5 Stunde

Abb. 9

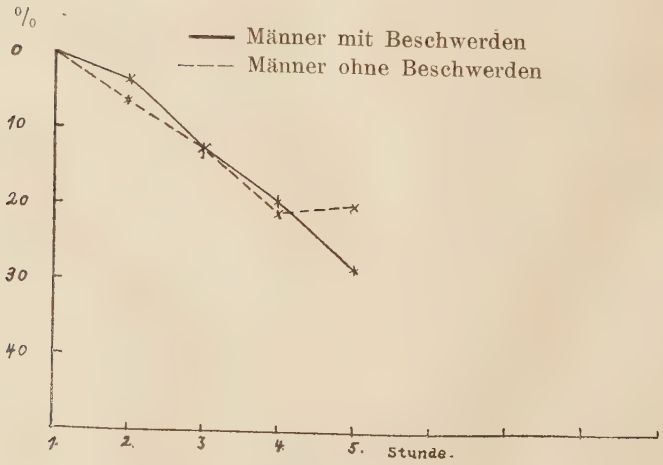

%
0
10
20
30
40
Männer mit Beschwerden
Männer ohne Beschwerden
1.
2.
3
4
5. Stunde.

Abb. 9a

Tabelle 1.

Nüchternblutzuckerwerte von Probanden, die anamnestisch ohne Beschwerden längere Zeit nüchtern bleiben können.

Nr.		Diagn.	1. Std. mg%	2. Std. mg%	3. Std. mg%	4. Std. mg%	5. Std. mg%
1	Herr H.	ulcus ventri	111	108	92	96	97
2	H. K.	Lues inact.	98	92	87	101	104
3	Frl. F.	o. B.	93	93	89	93	84
4	H. M.	o. B.	88	86	85	84	86
5	Frl. Hö.	o. B.	98	98	92	93	101
6	H. R.	o. B.	76	76	77	78	78
7	H. Gö.	o. B.	108	99	84	98	83
8	H. Sch.	o. B.	130	128	125	90	76
9	Fr. Sch.	o. B.	87	84	81	78	71
10	H. H.	o. B.	96	92	87	87	83
11	Frl. R.	o. B.	80	81	80	80	77
12	H. He.	o. B.	108	106	102	102	97

Bemerkenswert ist, daß bei 7 dieser Probanden und zwar bei den ersten sieben der Blutzucker nach der zweiten, dritten bezw. vierten Stunde wieder ansteigt, bei dreien sogar über den Anfangswert hinaus.

Der Durchschnittswert ergibt:

1. Stunde	2. Stunde	3. Stunde	4. Stunde	5. Stunde
99 mg%	95 mg%	90 mg%	90 mg%	87 mg%

Durchschnittswert der Probanden mit Beschwerden:

1. Stunde	2. Stunde	3. Stunde	4. Stunde	5. Stunde
98 mg%	92 mg%	80 mg%	75 mg%	68 mg%

Tabelle 2

Blutzuckerabfall		In Prozent des Gesamtmaterials.	Probanden mit Beschwerden.
Bereich	Mittel		
75 bis 85 mg%	70 mg%	25%	54%
65 bis 55 mg%	60 mg%	18%	67%
unter 55 mg%	46 mg%	8%	75%
unter 75 mg%	63 mg%	51%	62%

Tabelle 3

Blutzuckerabfall		in Prozent der Probanden ohne Beschwerden
Bereich	Mittel	
75 bis 65 mg%	70 mg%	21%
65 bis 55 mg%	62 mg%	10%
unter 55 mg%	52 mg%	—
unter 75 mg%	66 mg%	34%

Tabelle 4

Blutzuckerabfall	In Prozent des Gesamtmaterials	Probanden mit Beschwerden
unter 75 mg%	50%	61%
unter 65 mg%	25%	69%
unter 55 mg%	8%	75%

Tabelle 5

Blutzuckerfall bei Probanden ohne Beschwerden im Versuch	in Prozent
unter 75 mg%	35%
unter 65 mg%	14%
unter 55 mg%	0%

Tabelle 6

	Ausgangswert nach 14stündig. Fasten mg %	1. mg %	2. mg %	3. mg %	4. mg %	Zahl der Patienten
Gesamt-durchschn. Wert	98	93	86	81	75	51
Mit Beschwerden	98	92	80	75	68	22
Ohne Beschwerden	95	94	88	86	81	29
Frauen	101	95	87	81	75	27
Männer	94	92	86	81	75	24
Frauen mit Beschwerden	107	99	90	79	73	15
Frauen ohne Beschwerden	94	90	84	85	79	12
Männer mit Beschwerden	81	78	71	66	58	7
Männer ohne Beschwerden	105	98	92	83	84	17
Junge Patienten unter 35 Jahre	94	90	84	74	71	25
Alte Patienten über 35 Jahre	103	97	89	85	81	26
Junge mit Beschwerden	96	89	83	72	65	10
Junge ohne Beschwerden	93	90	85	82	76	15
Alte mit Beschwerden	95	95	86	78	71	12
Alte ohne Beschwerden	102	99	93	92	87	14

Tabelle 7

	Ausgangswert in %	1. %	2. %	3. %	4. %	Zahl der Patienten
Gesamt-durchschn. Wert*	0	5,1	12,2	17,3	23,5	51
Mit Beschwerden	0	6,1	18,4	23,5	30,6	22
Ohne Beschwerden	0	1,1	7,4	9,8	14,7	29
Frauen	0	5,9	13,9	19,8	25,7	27
Männer	0	2,1	8,5	13,8	20,2	24
Frauen mit Beschwerden	0	7,5	15,9	26,2	31,8	15
Frauen ohne Beschwerden	0	4,3	10,6	9,6	16,0	12
Männer mit Beschwerden	0	3,7	12,4	19,6	28,4	7
Männer ohne Beschwerden	0	6,7	12,4	21,0	20,0	17
Junge Patienten Durchschn. Alter 26,5 Jahre	0	4,3	10,6	21,3	24,5	25
Alte Patienten Durchschn. Alter 44,9 Jahre	0	6,7	13,4	17,3	24,1	26
Junge Patienten mit Beschwerden	0	7,3	13,5	25,0	32,3	10
Junge Patienten ohne Beschwerden	0	3,2	8,6	11,8	18,3	15
Alte Patienten mit Beschwerden	0	0,0	9,5	17,9	25,3	12
Alte Patienten ohne Beschwerden	0	2,9	8,8	9,8	14,7	14

Übersicht über die Nüchternblutzuckerwerte unserer 51 Probanden.

Nr.	Name	Alter in Jahren	Krankheit	Blutzucker in mg %				
				9^{00}	10^{00}	11^{00}	12^{00}	13^{00}
1	Fr. G.	37	o. B.	121	129	105	91	90
2	Herr H.	53	ulcus ventr.	111	108	92	96	97
3	Frl. P.	22	o. B.	108	100	99	71	65 Beschw.
4	Herr K.	23	o. B.	100	100	93	62	59
5	Frl. Ka.	52	Gallensteine	123	117	109	90	72 Beschw.
6	Herr Ku.	36	Lues inact.	101	92	87	101	104
7	Fr. Se.	36	o. B.	130	130	118	102	99 Beschw.
8	Fr. Kn.	60	ulcus ventr.	118	106	76	75	71 Beschw.
9	Fr. We.	53	o. B.	96	92	82	74	71 Beschw.
10	Herr Sch.	22	o. B.	130	129	125	90	76
11	Fr. Hü.	22	o. B.	117	118	122	107	110 B. !!
12	Fr. Schm.	43	o. B.	88	84	81	78	71
13	Fr. E. Sch.	42	Hämorrhoid.	91	87	82	80	81 Beschw.
14	Fr. Sche.	45	o. B.	98	97	80	64	62 Beschw.
15	Herr Si.	23	o. B.	90	117	94	85	74
16	Fr. Kl.	38	Aortensteno.	101	89	82	82	65
17	Herr He.	26	o. B.	96	92	87	87	83
18	Frl. Fi.	69	o. B.	93	93	89	93	84
19	Frl. Ru.	22	o. B.	80	81	80	80	77
20	Frl. Schm.	58	Diabetes geh.	126	114	114	93	92 Beschw.
21	Fr. Sche.	58	o. B.	109	94	93	91	74 Beschw.
22	Herr Sie.	24	o. B.	93	92	79	75	62
23	Fr. Schn.	37	o. B.	90	74	74	64	59 Beschw.
24	Fr. Stra.	42	o. B.	101	98	95	92	92
25	Herr Mü.	36	o. B.	88	86	85	84	86
26	Herr Ru.	31	ulcus ventr.	76	76	77	78	78
27	Frl. He.	27	o. B.	111	92	86	110	86
28	Frl. Hö.	26	o. B.	98	98	92	93	101
29	Herr De.	24	ulcus ventr.	73	72	76	92	76 Beschw.
30	Herr Lei.	40	o. B.	75	74	68	64	56 Beschw.

Nr.	Name	Alter in Jahren	Krankheit	Blutzucker in mg%				
				9^{00}	10^{00}	11^{00}	12^{00}	13^{00}
31	Herr Ho.	21	ulcus duoden.	77	75	77	66	65 Beschw.
32	Herr Schi.	18	Albuminurie	84	83	74	70	63 Beschw.
33	Herr Hi.	36	ulcus duoden.	84	75	54	54	45 Beschw.
34	Herr Ri.	42	o. B.	97	86	75	74	64
35	Herr He.	34	o. B.	101	93	101	101	102
36	Herr Gö.	39	o. B.	108	99	84	98	83
37	Frl. Ku.	30	o. B.	121	113	85	83	55 Beschw.
38	Herr K.	42	ulcus ventr.	88	84	74	82	73
39	Frl. Me.	34	o. B.	95	81	78	43	! — Beschw.
40	Frl. Ne.	35	o. B.	86	83	74	93	74
41	Herr L.	41	o. B.	127	122	113	98	97
42	Herr M.	38	o. B.	99	98	95	101	101
43	Fr. Men.	35	o. B.	79	74	74	68	65
44	Fr. So.	34	o. B.	93	86	83	83	79
45	Herr Si.	40	o. B.	98	98	109	90	90
46	Frl. S	19	o. B.	84	81	72	72	72 Beschw.
47	Frl. G.	35	o. B.	99	90	84	79	79 Beschw.
48	Herr He.	68	o. B.	108	106	102	102	97
49	Herr In.	28	o. B.	72	72	63	54	43 Beschw.
50	Herr Je.	34	o. B.	84	84	88	63	52
51	Fr. Sch.	32	o. B.	74	74	59	61	59

Zum Schlusse meiner Ausführungen ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dozent Dr. med. Schlomka für die Überlassung der Arbeit, sowie für die Ratschläge und Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen besonderen Dank auszusprechen. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. med. M. Bürger, der bereitwilligst seine Literatur und das Untersuchungsmaterial aus der Medizinischen Poliklinik zur Verfügung stellte.

Literatur.

1. Beckermann: Dtsch. med. Wschr. 1933, S. 683/84.
2. Blancardi: Exercise musculaire et sensibilité a l'insulin. Toulose 1932.
3. Bürger: Z. exp. Med. 5 (1916); Vhdl. Dtsch. Ges. inn. Med. 1929; Klin. Wschr. 1930, Nr. 3, 1931 Nr 8.
4. Bürger und Brand: Z. exp. Med. 96 (1935).
5. Bürger und Kramer: Z. exp, Med. 65 (1928); 67 (1929); 69 (1929).
6. Cozzuti: Riform. med. 1934. S. 684.
7. Deutsch und Weiß: Med. Klin. 1930, Nr 8. und 11.
8. Enocksson: Acta med. scand. (Stockh.) Suppl. 45.
9. Gordon: J. Am. med. Ass. 1925.
10. Horsters: Z. exp. Med. 83 (1932).
11. Levine, Gordon und Derick: I. Am. Ass. 1924.
12. Marx: Dtsch. med. Wschr. 1936, Nr. 21.
13. Nolte: Z. exp. Med. 12, 66 (1929).
14. Schenk: Ergebnisse der sportärztl. Untersuchungen bei den IX. Olympischen Spielen, Berlin, Springer 1929.
15. Straaten und Hünermann: Med. Klin. 1936, Nr. 17 u. 18.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Albin Hense, am 1. März 1910 zu Krefeld. 1914 zogen meine Eltern nach Hüls/Krefeld. Dort besuchte ich zunächst die Volksschule und dann das Realgymnasium zu Krefeld bis Obersekunda. Anschließend kam ich auf die Oberrealschule in Krefeld, wo ich Ostern 1932 das Zeugnis der Reife erhielt.

Ab Sommerhalbjahr 1932 studierte ich Medizin 5 Semester in Bonn und bestand im Herbst 1934 die ärztliche Vorprüfung. Die klinischen Semester verbrachte ich eins in Düsseldorf, eins in München und vier in Bonn, und bestand im Winterhalbjahr 1937/38 das medizinische Staatsexamen.